



Offre de stage PFE/M2R

Intitulé : Etude numérique de la propagation de fissures dans des tissus composites à base de tissus de verre

Localisation : Institut Clément Ader - 3 rue Caroline Aigle, 31400 Toulouse, France
<http://institut-clement-ader.org/>

Encadrement : Christophe Bouvet, Pablo Navarro
christophe.bouvet@isae.fr – pablo.navarro@univ-tlse3.fr

Profil recherché :

Etudiant de Master 2 Recherche ou équivalent dans les domaines de la Mécanique et des Matériaux.
Connaissance des éléments finis.

Durée : 6 mois à partir de février/mars 2019

Gratification : environ 500 €/mois

Logement : possibilité d'être hébergé sur le campus de l'ISAE-SUPAERO
<https://www.isae-supaeero.fr/fr/campus/vivre-sur-le-campus/logement/>

Contexte de l'étude:

Ce stage de recherche concerne une étude numérique de la propagation de fissures dans des tissus composites à base de tissus de verre à froid (-80°C).

L'étude se déroule dans le cadre d'une collaboration entre l'ICA et un industriel du secteur maritime.

Cette étude fait suite à plusieurs études réalisées au sein de l'ICA dans le cadre de travaux avec la société Airbus Helicopters [1, 2, 3]. Lors de ces travaux, des essais de propagation de fissures et de fatigue de tissus composites à base de tissus de verre avaient été réalisés. Cette problématique de la propagation de dommage sur des tissus fins à base de fibre de verre présente des similitudes avec la problématique étudiée ici et l'objectif est donc d'utiliser les compétences acquises dans le cadre de ces travaux pour mener une étude similaire sur les structures et les matériaux actuels.

Les objectifs de cette étude sont d'étudier l'endommagement se développant lors d'une sollicitation de fatigue dans les tissus composites utilisés par le partenaire industriel associé à ce projet.

Pour cela, une étude expérimentale de fatigue a préalablement été réalisée sur différentes configurations de tissus. Pour se rapprocher au mieux des conditions réelles d'utilisation de ces tissus, ces essais ont été réalisés à froid à -80°C.

L'objectif du présent stage sera d'effectuer une modélisation par éléments finis de ces essais afin de les analyser, puis d'utiliser cette modélisation afin de mettre au point une éprouvette structure représentative de cas de chargement réels.

Les travaux se répartissent sur 3 lots de travail tels que définis ci-après :

- **Lot 1 : Analyse de la base d'essais et étude des cas de chargement réels.** Ce lot sera réalisé en collaboration entre l'ICA et l'industriel. Il s'agira de comprendre et d'analyser les précédents essais réalisés puis d'analyser et de choisir des cas de chargement représentatifs des chargements réels vus par la structure en fonctionnement.
- **Lot 2 : Mise au point d'un modèle par éléments finis.** Ce lot consistera la partie majeure du travail de l'étude, à savoir la réalisation d'une modélisation par éléments finis du tissu de verre étudié afin de simuler les essais de propagation de fissures, et de fatigue, préalablement réalisés.
- **Lot 3 : Utilisation du modèle développé.** Le dernier lot consistera à utiliser la modélisation développée afin de concevoir un essai structure représentatif des chargements réels vus par la structure en fonctionnement.

Bibliographie :

1. T. Rouault, « Propagation de coupure en fatigue sur composites tissés : étude expérimentale et modélisation », thèse de l'université de Toulouse / ISAE, 2013.
http://depozit.isae.fr/theses/2013/2013_Rouault_Thomas.pdf
2. F. Pascal, P. Navarro, S. Marguet and J.-F. Ferrero. "On the modelling of low to medium velocity impact onto woven composite materials with a 2D semi-continuous approach". Composite Structures. 134, 302-310, 2015
3. P. Navarro, J. Aubry, F. Pascal, S. Marguet, J.-F. Ferrero and O. Dorival. "Influence of the stacking sequence and crack velocity on fracture toughness of woven composite laminates in mode I". Engineering Fracture Mechanics. 131, 340-348, 2014